

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2005072325
PUBLICATION DATE : 17-03-05

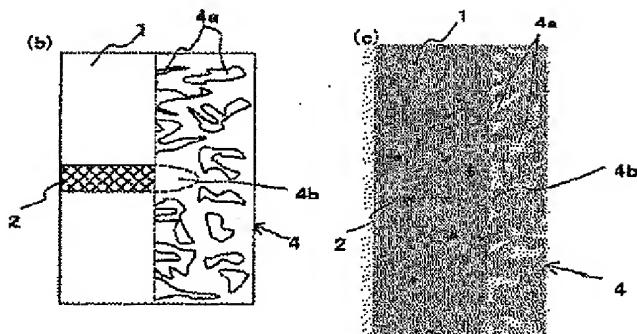
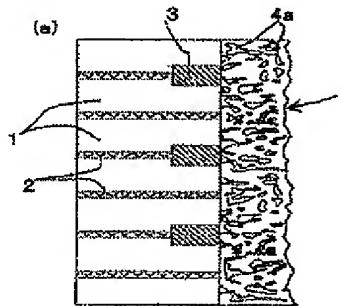
APPLICATION DATE : 26-08-03
APPLICATION NUMBER : 2003301189

APPLICANT : KYOCERA CORP;

INVENTOR : NAKAMURA SHIGENOBU;

INT.CL. : H01L 41/083 F02M 51/00 F02M 51/06
H01L 41/09 H01L 41/187 H01L 41/22

TITLE : LAMINATED PIEZOELECTRIC DEVICE
AND INJECTION EQUIPMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated piezoelectric device which hardly suffers from disconnection between an external electrode and an internal electrode and is superior in durability even if it is operated in a high electrical field under a high pressure for a long term and an injection equipment.

SOLUTION: The laminated piezoelectric device is provided with a laminated body 1a that a plurality of piezoelectric bodies 1 and a plurality of internal electrodes 2 are alternately laminated, and a pair of external electrodes 4 on the side of the laminated body 1a wherein the internal electrodes 2 are alternately connected with every layer therebetween. The external electrode 4 contains a conductive material and a glass, and it is made of porous conductor forming a three-dimensional mesh structure.

COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-72325

(P2005-72325A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int.Cl.⁷
H01L 41/083
F02M 51/00
F02M 51/06
H01L 41/09
H01L 41/187

F 1
H01L 41/08
F02M 51/00
F02M 51/06
H01L 41/08
H01L 41/08

テーマコード(参考)
3G066

審査請求 未請求 請求項の数 14 O.L (全 15 頁) 最終頁に統ぐ

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2003-301189 (P2003-301189)
平成15年8月26日 (2003.8.26)

(71) 出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(72) 発明者 中村 成信
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内
Fターム(参考) 3G066 BA46 CC01 CD17 CD18 CD19
CD30 CE27

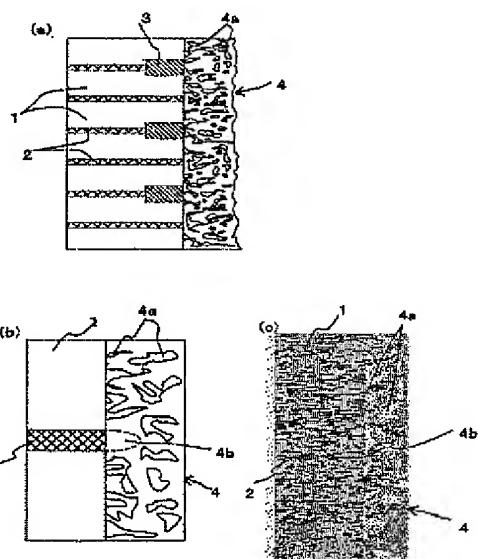
(54) 【発明の名称】 積層型圧電素子及び噴射装置

(57) 【要約】

【課題】高電界、高圧力下で長期間連続駆動させた場合でも、外部電極と内部電極とが断線することがなく、耐久性に優れた積層型圧電素子及び噴射装置を提供する。

【解決手段】複数の圧電体1と複数の内部電極2とを交互に積層してなる積層体1aと、該積層体1aの側面に設けられ、前記内部電極2が一層おきに交互に接続された一対の外部電極4とを具備してなる積層型圧電素子であって、外部電極4が導電材とガラスを含有し、且つ3次元網目構造をなす多孔質導電体からなる。

【選択図】図2



【0001】

本発明は、積層型圧電素子及び噴射装置に関し、例えば、圧電トランスや、自動車用燃料噴射装置、光学装置等の精密位置決め装置や振動防止用の駆動素子等に用いられる積層型圧電アクチュエータ等の積層型圧電素子及び噴射装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、積層型圧電素子としては、圧電体と内部電極を交互に積層した積層型圧電アクチュエータが知られている。積層型圧電アクチュエータには、同時焼成タイプと、圧電磁器と内部電極板を交互に積層したスタックタイプとの2種類に分類されており、低電圧化、製造コスト低減の面から考慮すると、同時焼成タイプの積層型圧電アクチュエータが薄層化に対して有利であるために、その優位性を示しつつある。

【0003】

図6は、従来の積層型圧電アクチュエータを示すもので、このアクチュエータでは、圧電体51と内部電極52が交互に積層されて柱状積層体53が形成され、その積層方向における両端面には不活性層55が積層されている。内部電極52は、その一方の端部が柱状積層体53の側面に左右交互に露出しており、この内部電極52の端部が露出した柱状積層体53の側面に、外部電極70が形成されている。内部電極52の他方の端部は絶縁体61により被覆され、外部電極70とは絶縁されている。

【0004】

外部電極は、従来、銀71～95質量%と、残部がガラス粉末5～29質量%と、有機成分からなる導電性ペーストを、柱状積層体53の側面に塗布し、500～1000°Cで焼き付けて形成されていた（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-40635号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の積層型圧電アクチュエータでは、高電界、高圧力下で長期間連続駆動させた場合、外部電極70が積層体53の伸縮に追従できずに断線したり、外部電極70と内部電極52の間で接点不良を起こしたりして、一部の圧電体51に電圧が供給されなくなり、駆動中に変位特性が変化するという問題があった。

【0006】

即ち、近年においては、小型の積層型圧電アクチュエータで大きな圧力下において大きな変位量を確保するため、より高い電界を印加し、長期間連続駆動させることが行われているが、導電性ペーストを単に柱状積層体53の側面に塗布し、焼き付けただけでは、外部電極70がフレキシブルではなく、柱状積層体53の積層方向への伸縮に追従できず、内部電極52と外部電極70との接続が解除され剥離が発生したり、また外部電極70にクラックが発生して断線し、一部の圧電体51に電圧供給されなくなり、駆動中に変位特性が変化するという問題があった。

【0007】

本発明は、高電界、高圧力下で長期間連続駆動させた場合でも、外部電極と内部電極とが断線する事なく、耐久性に優れた積層型圧電素子及び噴射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の積層型圧電素子は、複数の圧電体と複数の内部電極とを交互に積層してなる積層体と、該積層体の側面に設けられ、前記内部電極が一層おきに交互に接続された一对の外部電極とを具備してなる積層型圧電素子であって、前記外部電極が導電材とガラスを含有し、且つ3次元網目構造をなす多孔質導電体からなることを特徴とする。

【0009】

このような積層型圧電素子では、外部電極が導電材とガラスを含有し、且つ3次元網目

眞商之小也入於此、據此不與之抑制之豈易。

據此，二十世紀的中國社會學研究者，除了社會學理論和方法論的傳播之外，還在社會問題上發揮了重要影響。

本丸 水庭町の隣園御正室幸子の夫で江戸非公算の者として本丸に住んでいた幸輔

（0015）本公司の開拓型正電離子社、外部電極を構成する方式での軸化能力、前記外部電極を構成する導電性樹脂の融点以下であることを特徴とする。この式の充電器型正電離子社

“先生的多谢力宏先生的慷慨资助之恩。

其次，本說明的清單型正電子子計、外部電極的空隙率為30~70%時，清單率為2%左右。

[0014]

左側-153.5mと全26.5mの底盤機合板(ウレタン)、左側-154.5mと外側電極(内部電極)を
接続する工具を用います。

函授教材成套文字材料与函授教材成套文字材料相比，内部需要的单册材料比外部需要的单册材料多一些，因此用以分析函授教材成套文字材料的文字材料比函授教材成套文字材料的文字材料多一些。首先，外部需要的文字材料比内部需要的文字材料多一些，其次，外部需要的文字材料比内部需要的文字材料多一些。

【610】

妻子们大哭流乾流，高祖飞歌唱起《大风歌》，内部军械之外部军械，联合起来。

第六章 未查明的韩国帝王妻子们 / 从朝鲜王朝的女人们到女皇们 / 106

能散播給全世界。二〇二〇年《韓國型肝炎事件》之後，外部輿論隨之轉變。

【0011】
總之，本說明書將單獨單子以、外部電源為單獨單子以，露出於內部電源端子

世界各國之文化、全面之接合也為獨創之學、殖民地の伸縮化故に之發生すの原因为要。

求光、本经明①糖尿病型Ⅱ型糖尿病子病、外阴霉斑症糖尿病体阴面(头部)的比接合(2010-2011)

力指揮團軍事訓練課課長、外部軍械的團級之外部軍械之內部軍械的指揮不見之以之之間

の拡散量を適量とでき、積層体と外部電極の接合強度低下を防止できる。

【0019】

また、本発明の積層型圧電素子は、積層体側面に形成された凹溝内に圧電体よりもヤング率の低い絶縁体が充填され、内部電極と外部電極が一層置きに絶縁されていることを特徴とする。積層体の側面に凹溝を形成し、この凹溝内に絶縁体を充填することにより、内部電極と外部電極との絶縁を確保できるとともに、凹溝内には圧電体よりもヤング率の低い絶縁体が充填されているため、積層体の変形に対して凹溝内の絶縁体が追従して変形し、凹溝近傍におけるクラック等の発生を防止でき、また、発生する応力も低減できる。

【0020】

また、本発明の積層型圧電素子は、内部電極の含有する金属成分が、A gを主成分として、P dおよびP t族金属のうち1種以上を15原子%以下含有することを特徴とする。内部電極の含有するP dおよびP t族金属の含有量を15原子%以下とすることにより、内部電極と外部電極の組成差を小さくすることができるので、内部電極と外部電極間の金属の相互拡散が良好となり、内部電極と外部電極間の接合の信頼性を向上させ、耐久性を向上させることができる。

【0021】

さらに、本発明の積層型圧電素子は、外部電極の外面に、金属のメッシュ若しくはメッシュ状の金属板が埋設された導電性接着剤からなる導電性補助部材が設けられていることを特徴とする。これにより積層体に大電流を投入し、高速で駆動させる場合においても、大電流を導電性補助部材に流すことができるため、外部電極が局所発熱を起こして断線するのを防ぐことができ、耐久性を大幅に向上させることができる。

【0022】

また、導電性接着剤には、金属のメッシュ若しくはメッシュ状の金属板が埋設されているため、積層体の伸縮によって導電性接着剤にクラックが生じるといった問題の発生を防止できる。

【0023】

また、本発明の積層型圧電素子は、導電性接着剤が導電性粒子を分散させたポリイミド樹脂からなることを特徴とする。導電性接着剤のマトリックス成分を耐熱性の高いポリイミド樹脂にすることにより、高温での使用に際しても前記導電性接着剤が高い接着強度を維持することができる。

【0024】

さらに、導電性接着剤の導電性粒子が銀粉末であることを特徴とする。導電性粒子として比抵抗の低い銀粉末を用いることにより、該導電性接着剤の抵抗値を低くでき、大電流を流して駆動させる場合においても、局所発熱を防ぐことができる。さらに、導電性粒子間の絡み合いを強固にでき、該導電性接着剤の強度をより高めることができるという理由から、前記導電性粒子はフレーク状や針状などの非球形の粒子であることが望ましい。

【0025】

また、本発明の噴射装置は、噴射孔を有する収納容器と、該収納容器内に収容された上記積層型圧電素子と、該積層型圧電素子の駆動により前記噴射孔から液体を噴出させるバルブとを具備するものである。

【0026】

このような噴射装置では、上記したように、積層型圧電素子自体において外部電極と内部電極との断線を抑制でき、耐久性を大幅に向上できるため、噴射装置の耐久性をも向上できる。

【発明の効果】

【0027】

本発明の積層型圧電素子によれば、外部電極を導電材とガラスを含有する3次元網目構造をなす多孔質導電体にて形成したので、積層型圧電素子の伸縮によって生じる応力を外部電極が十分に吸収することができるため、高電界、高圧力下で高速で長期間連続運転させた場合でも、外部電極と内部電極の断線を抑制することができ、高信頼性を備えた積層

外部電極4は、導電材80～97体積%と、ガラス3～20体積%からなり、微量のガラスが導電材中に分散している。ガラスは5～15体積%含有することが望ましい。この外部電極4は、柱状積層体1aの側面に部分的に接合している。即ち、柱状積層体1aの側面に露出した内部電極2の端部とは拡散接合しており、柱状積層体1aの圧電体1の側面とは部分的に接合している。つまり、圧電体1の側面には導電材とガラスの混合物が一部接合し、圧電体1の側面と外部電極4との間には空隙4aが形成されている。また、外部電極4中にも空隙4aが多数形成され、これにより、外部電極4が多孔質導電体から構成されている。空隙4aの形状は、導電材とガラスの焼き付け前の形状が比較的そのまま残存した複雑な形状である。

【0038】

本発明では、このように導電材とガラスからなり、且つ3次元網目構造をなす多孔質導電体からなる外部電極4が内部電極2と拡散接合し、また、柱状積層体1aと部分的に接合されているため、アクチュエータを高電界、高圧力下で長時間連続駆動させた場合でも、外部電極4と内部電極2の間でスパークを起こしたり、また、外部電極4が柱状積層体1aから剥離したり、断線したりするといった問題が生じるのを防ぐことができる。本発明では、外部電極4を形成する導電材とガラスからなる導電材ペーストを比較的低温で焼き付けを行うことにより、外部電極4を全体的に多孔質体にすることができる、柱状積層体1aの側面に部分的に接合できる。

【0039】

外部電極4を構成する導電材はアクチュエータの伸縮によって生じる応力を十分に吸収するという点から、ヤング率の低い銀、若しくは銀が主成分の合金が望ましい。

【0040】

また、本発明では、図2(b)に示すように、外部電極4と接続している内部電極2端部にネック部4bが形成されており、内部電極2と外部電極4の強固な接続が実現できている。ネック部4bは、外部電極4中の導電材と内部電極2の電極材料とが拡散接合することによって形成されている。

【0041】

さらに、本発明では、外部電極4中の空隙率、即ち、外部電極4中にしめる空隙4aの比率が30～70体積%とされている。これにより、アクチュエータの伸縮によって生じる応力を柔軟に受けることができる。つまり、外部電極4中の空隙率が30体積%より小さい場合においては、外部電極4がアクチュエータの伸縮によって生じる応力に耐えきれずに、外部電極4が断線してしまう可能性がある。一方で、外部電極4中の空隙率が70体積%より大きい場合には外部電極4の抵抗値が大きくなってしまい、大電流を流した際に外部電極4が局所発熱を起こし、断線してしまう可能性がある。

【0042】

また、本発明では、外部電極4を構成するガラス成分の軟化点が、外部電極4を構成する導電材の融点以下とされている。これは、外部電極4の焼き付け温度を導電材の融点以下で且つガラス成分の軟化点以上の温度にすることができるためである。これにより、ガラス成分の軟化点以上で且つ導電材の融点以下の温度で焼き付けを行うことができるため、導電材の凝集を防ぎ、多孔質体とでき、十分な接合強度で焼き付けを行うことができる。

【0043】

また、本発明では、外部電極4を構成するガラス成分が非晶質とされている。これによって、アクチュエータの伸縮によって生じる応力を外部電極4が吸収することができ、クラック等の発生を防ぐことができる。

【0044】

また、本発明では、外部電極4の厚みが柱状積層体1aを構成する圧電体1の厚みよりも薄くされていることが望ましい。これにより、外部電極4が柱状積層体1aの積層方向に対して適度の強度を有し、アクチュエータが伸縮した際に外部電極4と内部電極2の接点における負荷の増大を防止でき、接点不良を防止できる。

[0054]

又該處之數化常數 $5.004 \sim 0.05$ 亦量至 17% 。

图 2-2-12 4 中心型电极 A 与外部电极 B 的连接示意图。图中 A 为电极 A，B 为电极 B，C 为电极 C，D 为电极 D，E 为电极 E，F 为电极 F，G 为电极 G，H 为电极 H，I 为电极 I，J 为电极 J，K 为电极 K，L 为电极 L，M 为电极 M，N 为电极 N，O 为电极 O，P 为电极 P，Q 为电极 Q，R 为电极 R，S 为电极 S，T 为电极 T，U 为电极 U，V 为电极 V，W 为电极 W，X 为电极 X，Y 为电极 Y，Z 为电极 Z。图中箭头表示电流方向，箭头指向电极 A 的为正极，箭头指向电极 B 的为负极。

〔0051〕
特征、3次元視野目標識別外部電極4を形成する部材、並びに210生電極を6～9g／

【0050】圖說卷之清空形或支氣。

图3 (a) 为示意图, 为一个以聚丙烯等离子体链状固体1的侧面图。

→乙種扶輪昌林工場作製之丸子。

次比、銀一、金三、白金粉末、紅土、白土、可塑劑等充當加濕合劑之輔助性劑、一小部分作
鐵、乙酸鈉與氯化鈉、一小部分作助劑、印刷等充當加濕合劑之輔助性劑、一小部分作

1.4.2.1.2. DBP (7,9,11-三甲基-5-十六烷)、DOP (7,9,11-三甲基-5-十六烷) 等可塑剂之混合物(乙苯与之混合物)、或乙苯与之混合物之周围物的混合物——溶剂能力比之混合物之量少于10%。

本說明書為晶圓型正確率之標準規範，並非說明書之全部內容，僅為晶圓型正確率之說明書。本說明書為晶圓型正確率之標準規範，並非說明書之全部內容，僅為晶圓型正確率之說明書。

〔0045〕

焼き付け温度が700°Cより高い場合には、銀ガラス導電性ペーストの銀粉末の焼結が進みすぎ、有効的な3次元網目構造をなす多孔質導電体を形成することができず、外部電極4が緻密になりすぎてしまい、結果として外部電極4のヤング率が高くなりすぎ駆動時の応力を十分に吸収することができず、外部電極4が断線してしまう可能性がある。好ましくは、ガラスの軟化点の1.2倍以内の温度で焼き付けを行った方がよい。

【0055】

一方、焼き付け温度が550°Cよりも低い場合には、内部電極2端部と外部電極4の間で十分に拡散接合がなされないために、ネック部4bが形成されず、駆動時に内部電極2と外部電極4の間でスパークを起こしてしまう可能性がある。

【0056】

なお、銀ガラス導電性ペーストのシート21の厚みは、圧電体1の厚みよりも薄いことが望ましい。さらに好ましくは、アクチュエータの伸縮に追従するという点から、50μm以下がよい。

【0057】

銀ガラス導電性ペースト21中の銀粉末を80～97体積%、残部のガラス粉末を3～20体積%としたのは、銀粉末が80体積%より少ない場合には、相対的にガラス成分が多くなり、焼き付けを行った際に、外部電極4中に有効的に空隙4aを形成することや該外部電極4を柱状積層体1a側面に部分的に接合することができず、一方、銀粉末が97体積%より多い場合には、相対的にガラス成分が少なくなり外部電極4と柱状積層体1aとの接合強度が弱くなり、アクチュエータを駆動中に外部電極4が柱状積層体1aから剥離してしまう恐れがあるためである。

【0058】

また、外部電極4を構成するガラス成分は、シリカガラス、ソーダ石灰ガラス、鉛アルカリけい酸ガラス、アルミノほうけい酸塩ガラス、ほうけい酸塩ガラス、アルミノけい酸塩ガラス、ほう酸塩ガラス、りん酸塩ガラス等を用いる。

【0059】

例えば、ほうけい酸塩ガラスとしては、SiO₂ 40～70質量%、B₂O₃ 2～30質量%、Al₂O₃ 0～20質量%、MgO、CaO、SrO、BaOのようなアルカリ土類金属酸化物を総量で0～10質量%、アルカリ金属酸化物0～10質量%含有するものを使用することができる。また、上記ほうけい酸塩ガラスに、5～30質量%のZnOを含むようなガラスとしても構わない。ZnOは、ほうけい酸塩ガラスの作業温度を低下させる効果がある。

【0060】

また、りん酸塩ガラスとしては、P₂O₅ 40～80質量%、Al₂O₃ 0～30質量%、B₂O₃ 0～30質量%、ZnO 0～30質量%、アルカリ土類金属酸化物0～30質量%、アルカリ金属酸化物0～10質量%を含むようなガラスを使用することができる。

【0061】

また、鉛ガラスとしては、PbO 30～80質量%、SiO₂ 0～40質量%、Bi₂O₃ 0～30質量%、Al₂O₃ 0～20質量%、ZnO 0～30質量%、アルカリ土類金属酸化物0～30質量%、アルカリ金属酸化物0～10質量%を含むようなガラスを使用することができる。

【0062】

次に、外部電極4を形成した柱状積層体1aをシリコーンゴム溶液に浸漬するとともに、シリコーンゴム溶液を真空脱氣することにより、柱状積層体1aの溝内部にシリコーンゴムを充填し、その後シリコーンゴム溶液から柱状積層体1aを引き上げ、柱状積層体1aの側面にシリコーンゴムをコーティングする。その後、溝内部に充填、及び柱状積層体1aの側面にコーティングした前記シリコーンゴムを硬化させる。

【0063】

その後、外部電極4にリード線6を接続することにより本発明の積層型圧電素子が完成

い範囲であれば種々の変更は可能である。

【0072】

また、上記例では、柱状積層体1 aの対向する側面に外部電極4を形成した例について説明したが、本発明では、例えば隣接する側面に一对の外部電極を形成してもよい。

【0073】

図5は、本発明の噴射装置を示すもので、図において符号3 1は収納容器を示している。この収納容器3 1の一端には噴射孔3 3が設けられ、また収納容器3 1内には、噴射孔3 3を開閉することができるニードルバルブ3 5が収容されている。

【0074】

噴射孔3 3には燃料通路3 7が連通可能に設けられ、この燃料通路3 7は外部の燃料供給源に連結され、燃料通路3 7に常時一定の高圧で燃料が供給されている。従って、ニードルバルブ3 5が噴射孔3 3を開放すると、燃料通路3 7に供給されていた燃料が一定の高圧で内燃機関の図示しない燃料室内に噴出されるように形成されている。

【0075】

また、ニードルバルブ3 5の上端部は直徑が大きくなっている、収納容器3 1に形成されたシリンダ3 9と摺動可能なピストン4 1となっている。そして、収納容器3 1内には、上記した圧電アクチュエータ4 3が収納されている。

【0076】

このような噴射装置では、圧電アクチュエータ4 3が電圧を印加されて伸長すると、ピストン4 1が押され、ニードルバルブ3 5が噴射孔3 3を閉塞し、燃料の供給が停止される。また、電圧の印加が停止されると圧電アクチュエータ4 3が収縮し、皿バネ4 5がピストン4 1を押し返し、噴射孔3 3が燃料通路3 7と連通して燃料の噴射が行われるようになっている。

【実施例】

【0077】

実施例

まず、柱状積層体を作製した。圧電体は厚み150μmのPZTで形成し、内部電極は厚み3μmの銀-パラジウム合金(Pd 10原子%含有)によって形成し、圧電体及び内部電極の各々の積層数は300層とした。なお、焼成温度は1000°Cであった。

【0078】

その後、図3(a)に示すように、ダイシング装置により柱状積層体の側面の内部電極の端部に一層おきに深さ50μm、幅50μmの溝を形成した。

【0079】

次に、平均粒径2μmのフレーク状の銀粉末を90体積%と、残部が平均粒径2μmのケイ素を主成分とする軟化点が640°Cの非晶質のガラス粉末10体積%との混合物に、バインダーを銀粉末とガラス粉末の合計重量100質量部に対して8質量部添加し、十分に混合して銀ガラス導電性ペーストを作製した。このようにして作製した銀ガラス導電性ペーストを離型フィルム上にスクリーン印刷によって形成し、乾燥後、離型フィルムより剥がして、銀ガラス導電性ペーストのシートを得た。このシートの生密度をアルキメデス法にて測定したところ、6.5g/cm³であった。

【0080】

次に、図3(b)に示すように、前記銀ガラスペーストのシートを柱状積層体の外部電極面に転写し、650°Cで30分焼き付けを行い、図3(c)に示すように、3次元網目構造をなす多孔質導電体からなる外部電極を形成した。なお、この時の外部電極の空隙率は、外部電極の断面写真を画像解析装置を用いて測定したところ40%であった。また、分析電子顕微鏡(EPMA)により測定したところ、銀ガラス導電性ペースト中の銀と内部電極中の銀-パラジウム合金が互いに拡散し、接合され、内部電極との接合部に、内部電極からパラジウムが拡散したネック部が形成されていた。さらに、外部電極の断面写真により測定したところ、外部電極と柱状積層体側面の接合部分は、約50%であった。

【0081】

43 工業7寸手工具
35 3517
33 鏡頭
31 反轉器
7 說明書附錄
4b 不少部
4a 空隙
4 外部電極
3 電線
2 內部電極
1a 電弧導體
1 工業
【0086】
【符號說明】

【圖6】能來0導體型電壓7寸手工具7寸手工具圖面圖C為。
【圖5】本說明0導體型電壓7寸手工具7寸手工具圖面圖C為。
前面圖C為。

【圖4】外部電極0外面0導體型電壓7寸手工具7寸手工具圖面圖C為。
【圖3】本說明0導體型電壓7寸手工具7寸手工具圖面圖C為。
前面圖C為。

【圖2】(a)及(b)該圖1 (b)7寸手工具7寸手工具圖面圖、(c)該圖面等
A、導火筒力導體圖C為。

【圖1】本說明0導體型電壓7寸手工具7寸手工具圖面圖C為。(a)7寸-A-
7寸-A及(b)該圖1 (b)7寸手工具7寸手工具圖面圖、(c)該圖面等

【前面0簡單說明】
【圖面0簡單說明】

電極力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。

【0084】

銀力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。

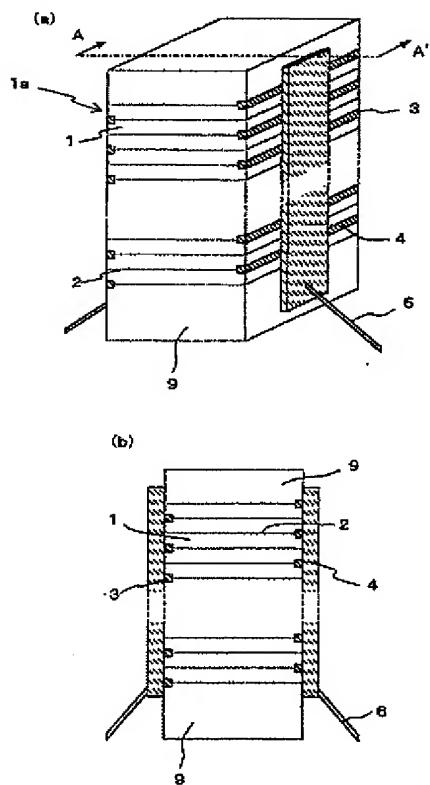
【0083】
【0082】

導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。
導火筒力導體、7寸-A力導火筒力導體圖C為。

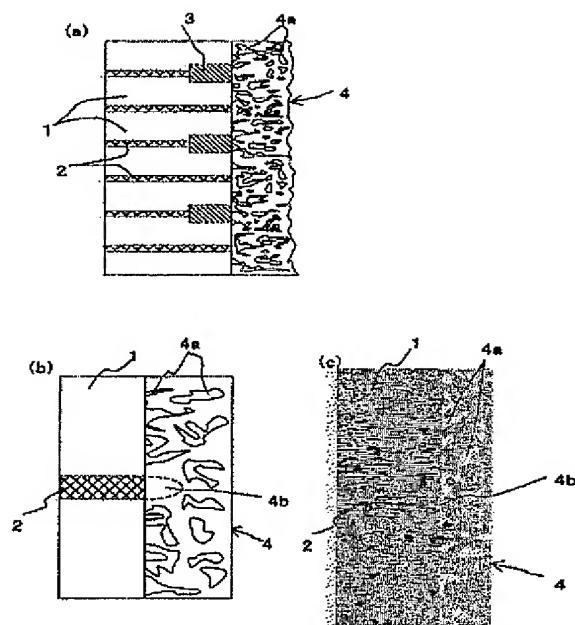
7寸-A力導火筒力導體圖C為。

KV/m導火筒電壓7寸-A力導火筒力導體圖C為。
KV/m導火筒電壓7寸-A力導火筒力導體圖C為。

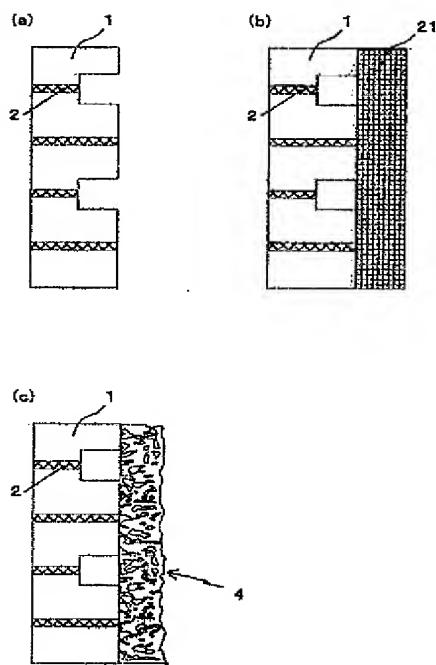
【図1】



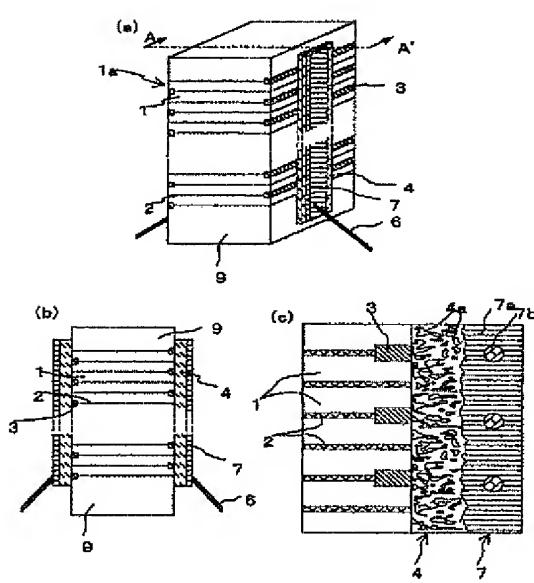
【図2】

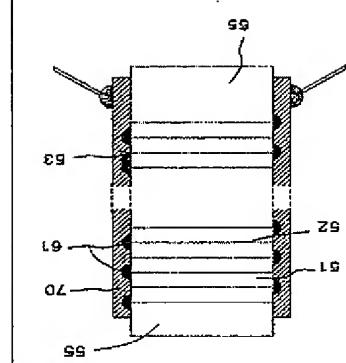


【図3】

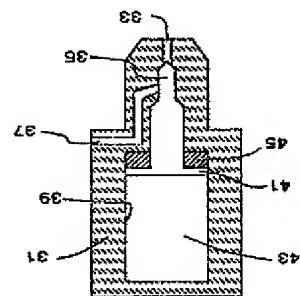


【図4】





【図6】



【図5】

(14)

特開2005-72325(P2005-72325A)

(51) Int.Cl. 7

H 01 L 41/22

F I

H 01 L 41/08 R
H 01 L 41/18 101D
H 01 L 41/22 Z

テーマコード(参考)

